

Секція:

Математичне моделювання і механіка

УДК 539.4; 620.178.3

Галушак О. - ст. гр. ПК-31

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

**ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ Mathcad
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДЕФОРМУВАННЯ МАТЕРІАЛУ
З УРАХУВАННЯМ ПОШКОДЖУВАНOSTI**

Науковий керівник: к.т.н. Федак С.І.

Відомі експериментальні дослідження алюмінієвого сплаву АМг6 показали, що накладання додаткових циклічних навантажень на процес квазістатичного розтягування з постійною швидкістю при сталій температурі призводить до збільшення загальної деформації за однакових максимальних напружень. Водночас істотно збільшується зернистість та, відповідно, пористість матеріалу порівняно з деформуванням без додаткової циклічної складової навантажування. Тому для опису процесу розтягу найбільш доцільним є використання моделі з врахуванням пошкоджуваності матеріалу.

Для опису нелінійної ділянки діаграми використано рівняння Дж. Голломона. Загальна площа пор вважалася параметром пошкодженості матеріалу. Для зв'язку між площею утворених пор та напруженнями, що змінюються зі зменшенням ефективного перерізу зразка, використано принцип істинних напружень. Опис зародження пор проведено згідно припущення про зв'язок пластичної деформації та пороутворення. Оскільки процес росту пори контролюється величиною непружної деформації, для опису росту ізольованої пори в умовах пластичного деформування використано рівняння Райса-Трейсі. У випадку прикладення циклічної складової зміну зернистості матеріалу врахували у вигляді залежності швидкості зародження пор від середнього розміру зерна матеріалу та швидкості пластичної деформації.

Для реалізації зазначеного вище підходу використано пакет прикладних програм Mathcad, який має лінійну побудову складників (локальних завдань) у робочому документі та відрізняється доступним для користувача інтерфейсом. В описаній моделі основна увага акцентується на впливові параметру пошкоджуваності як площі поперечного січення утворюваних пор. Тому в документі Mathcad значну увагу приділено створенню програмного блоку-утворення масиву значень площі пор. На його основі формується масив значень дійсних напружень в матеріалі (елементі конструкцій) та відповідного перерахунку реальних деформацій.

Запропонований підхід був використаний для опису діаграми деформування розтягуванням сплаву АМг6.

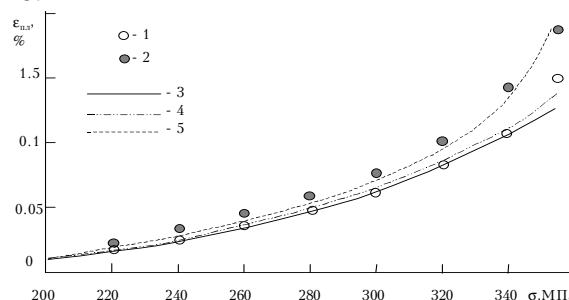


Рис. Діаграма розтягу сплаву АМг6: 1- експеримент за постійної швидкості навантажування $\dot{\sigma} = 1,6$ МПа/с, 2 – з накладанням циклічної складової; 3 – розрахунок згідно теорії зміцнення, 4, 5 - розрахунок з врахуванням пошкоджуваності.